

Rec'd PCT/PTO 18 FEB 2005

PCT/JP03/10218

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月20日

出願番号
Application Number: 特願2002-239626
[ST. 10/C]: [JP2002-239626]

REC'D 17 OCT 2003

WIPO PCT

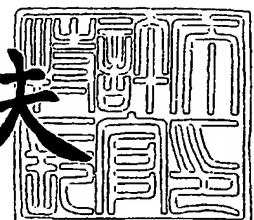
出願人
Applicant(s): シチズン時計株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3080466

【書類名】 特許願

【整理番号】 1024254

【提出日】 平成14年 8月20日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B23Q 15/20
B23Q 16/02

【発明の名称】 タレット刃物台の工具選択動作の制御方法及び制御装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号 シチズン時計株式会社内

【氏名】 渋谷 友隆

【特許出願人】

【識別番号】 000001960

【氏名又は名称】 シチズン時計株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タレット刃物台の工具選択動作の制御方法及び制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の工具装着部を周方向へ割出角度毎に設けたタレットを備え、該タレットの旋回割出運動に伴い、任意の該工具装着部に装着した回転工具が受動式に回転するタレット刃物台の、工具選択動作の制御方法であって、

前記タレットの任意の前記工具装着部に装着した前記回転工具の回転運動の位相を、該回転工具が割出位置に配置される度に同一位相になるように合わせるか否かを選択し、

前記回転工具の回転運動の位相を合わせる場合は、前記タレットを、該タレットの旋回割出運動が同一旋回方向への累積で 1 回転未満となるように旋回割出運動させ、

前記回転工具の回転運動の位相を合わせない場合は、前記タレットを、該タレットの個々の旋回割出運動がいずれの旋回方向でも半回転以下となるように旋回割出運動させること、

を特徴とする工具選択動作制御方法。

【請求項 2】 前記タレットの前記複数の工具装着部にそれぞれ、任意旋回方向に沿って昇順に並ぶツール番号が付され、該タレットを前記 1 回転未満で旋回割出運動させるときには、該タレットに装着した全ての工具のうち、現在使用している現選択工具の該工具装着部の該ツール番号と、次に使用する次指定工具の該工具装着部の該ツール番号とを比較して、旋回方向を決定する、請求項 1 に記載の工具選択動作制御方法。

【請求項 3】 前記回転工具がホブである請求項 1 又は 2 に記載の工具選択動作制御方法。

【請求項 4】 前記回転工具がポリゴンカッタである請求項 1 又は 2 に記載の工具選択動作制御方法。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の工具選択動作制御方法を実施するための制御装置であって、

前記タレットの任意の前記工具装着部に装着した前記回転工具が該タレットの

旋回割出運動により割出位置に配置されるとき、該回転工具の回転運動の位相を、特定の位相に合わせるか否かを指示できるようにする入力部と、

前記タレットの旋回割出運動を制御する駆動制御部と、

前記入力部で前記回転工具の回転運動の位相を合わせるように指示されたときは、前記タレットの旋回割出運動が同一旋回方向への累積で1回転未満となるように、前記駆動制御部に該旋回割出運動を制御させ、前記入力部で前記回転工具の回転運動の位相を合わせないように指示されたときは、前記タレットの個々の旋回割出運動がいずれの旋回方向でも半回転以下となるように、前記駆動制御部に該旋回割出運動を制御させる処理部と、
を具備することを特徴とする制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、工作機械における工具選択技術に関し、特に、任意の工具装着部に回転工具を装着可能なタレット刃物台の工具選択動作の制御方法に関する。さらに本発明は、そのような工具選択動作制御方法を実施するための制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、工作機械の分野では、複雑かつ多彩な形状の工作物を自動加工できるようにするために、バイト、ドリル、フライス等の多種類の工具を刃物台に交換可能に装備して、旋削加工、穴あけ加工、フライス加工等の多様な加工工程を実施可能とする複合機械化が進められている。また、そのような複合機械化された数値制御（NC）旋盤等の旋盤（本明細書で自動旋盤と総称する）においては、加工時間の短縮を図るべく、1つの旋盤機台に、それぞれが互いに異なる制御軸に沿って動作可能な1つ以上の主軸及び1つ以上の刃物台を集約的に搭載し、同一の被加工素材に対する異種（例えば外径削りと中ぐり）同時加工や、異なる被加工素材に対する同時加工を実施できるようにした多機能型の自動旋盤が、種々提案されている。

【0003】

この種の多機能型自動旋盤に装備される刃物台として、複数の工具装着部を周方向へ割出角度毎に設けたタレットを備え、バイト等の旋削工具とフライス等の回転工具とをタレットの所望の工具装着部に選択的に装着できるタレット刃物台が周知である。このタレット刃物台は一般に、タレットを旋回割出運動（すなわち工具選択動作）させる割出駆動機構と、回転工具を回転運動（すなわち加工動作）させる回転駆動機構とを、互いに独立して備えている。しかし、タレットの旋回割出運動中にも回転工具が休止中の回転駆動機構に作用的に連結され続けることに起因して、旋回割出運動に伴い、回転工具が受動式に回転してしまう機械構成を有する場合がある。このような機械構成では、タレットの回転数と回転工具の回転数との関係が、回転駆動機構と回転工具との間に形成される歯車列の回転数比に依存して、一方が他方の整数倍にならないものも多い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

前述したタレット刃物台には、例えば歯切り用のホブやポリゴン加工用のポリゴンカッタ等の、被加工素材を所定速度で回転させながら切削工程を遂行する回転工具を装着することができる。ここでタレット刃物台が、前述したようにタレットの回転数と回転工具の回転数とが非整数倍の関係にある機械構成を有する場合には、割出位置で1つの工作物の切削工程を実施した回転工具が次の工作物に対する同一切削工程で再び割出位置に配置されるまでの間に、タレットが同一方向への旋回割出運動の累積で1回転以上旋回すると、それら2度の割出位置で回転工具の刃の位置（すなわち回転運動の位相）が互いにずれることになる。その結果、ホブやポリゴンカッタによって切削加工された被加工素材は、切削工程完了時の切削部位（歯車の歯や多角柱の側面）の位置（座標）が、2度の切削工程で互いにずれて配置される場合がある。切削工程完了時の被加工素材の切削部位がこのように工程毎に位置ずれを生じていると、当該切削工程の次にフライス加工等の他の2次的加工工程を実施しようとする際に、その加工位置（座標）が被加工素材上で前の切削部位（歯車の歯や多角柱の側面）に対して相対的に変動し、目標の工作物が得られない結果となり得る。

【0005】

このような懸念を排除するために、工作物の加工プログラムで使用する種々の工具をタレット刃物台に装着する際に、それら工具をタレットの順回転方向（例えば時計方向）に沿って加工工程順に並べて装着し、1つの工作物に対する加工プログラムが完了した後は、次の加工プログラムの段取りとしてタレットを逆回転させて最初の工具を選択するように、工具選択動作を制御する方策が考えられる。このようにすれば、タレットは同一方向への旋回割出運動の累積で1回転以上は旋回しないようになる。しかし、この方策では、同一工具を使う加工工程が加工プログラムに複数回含まれている場合に、タレットに累積1回転以上の旋回運動を生じさせないことを前提条件とすると、加工途中でもタレットを逆回転させなければならなくなる。その結果、加工プログラムが複雑になり、作業者の負担が増加する懸念がある。しかもこのとき、現在使用中の現選択工具と次に使用する次指定工具とが、タレットを順回転させれば180°以下の近回り動作で次指定工具を選択できる位置関係にあっても、敢えてタレット逆回転による180°超の遠回り動作を遂行しなければならない場合も生じる。その結果、加工プログラムのサイクル時間が徒に増加することが危惧される。

【0006】

本発明の目的は、任意の工具装着部に回転工具を装着可能なタレット刃物台において、タレットに装着した工具の種類や回転工具による切削工程後の2次的加工工程の有無等の、加工プログラムの内容に応じて、タレットの工具選択動作を最適化でき、以って、加工プログラムの複雑化を回避して作業者の負担を軽減できるとともにサイクル時間の無用な増加を可及的に防止できる工具選択動作制御方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、上記したような工具選択動作制御方法を工作機械において実施するための制御装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、複数の工具装着部を周方向へ割出角度毎に設けたタレットを備え、タレットの旋回割出運動に伴い、任

意の工具装着部に装着した回転工具が受動式に回転するタレット刃物台の、工具選択動作の制御方法であって、タレットの任意の工具装着部に装着した回転工具の回転運動の位相を、回転工具が割出位置に配置される度に同一位相になるように合わせるか否かを選択し、回転工具の回転運動の位相を合わせる場合は、タレットを、タレットの旋回割出運動が同一旋回方向への累積で1回転未満となるように旋回割出運動させ、回転工具の回転運動の位相を合わせない場合は、タレットを、タレットの個々の旋回割出運動がいずれの旋回方向でも半回転以下となるように旋回割出運動させることを特徴とする工具選択動作制御方法を提供する。

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の工具選択動作制御方法において、タレットの複数の工具装着部にそれぞれ、任意旋回方向に沿って昇順に並ぶツール番号が付され、タレットを1回転未満で旋回割出運動させるときには、タレットに装着した全ての工具のうち、現在使用している現選択工具の工具装着部のツール番号と、次に使用する次指定工具の工具装着部のツール番号とを比較して、旋回方向を決定する工具選択動作制御方法を提供する。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の工具選択動作制御方法において、回転工具がホブである工具選択動作制御方法を提供する。

請求項4に記載の発明は、請求項1又は2に記載の工具選択動作制御方法において、回転工具がポリゴンカッタである工具選択動作制御方法を提供する。

【0010】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか1項に記載の工具選択動作制御方法を実施するための制御装置であって、タレットの任意の工具装着部に装着した回転工具がタレットの旋回割出運動により割出位置に配置されるとき、回転工具の回転運動の位相を、特定の位相に合わせるか否かを指示できるようにする入力部と、タレットの旋回割出運動を制御する駆動制御部と、入力部で回転工具の回転運動の位相を合わせるように指示されたときは、タレットの旋回割出運動が同一旋回方向への累積で1回転未満となるように、駆動制御部に旋回割出運動を制御させ、入力部で回転工具の回転運動の位相を合わせないように指示さ

れたときは、タレットの個々の旋回割出運動がいずれの旋回方向でも半回転以下となるように、駆動制御部に旋回割出運動を制御させる処理部とを具備することを特徴とする制御装置を提供する。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図面において、同一又は類似の構成要素には共通の参照符号を付す。

図1は、本発明に係る工具選択動作制御方法を好都合に実施できるタレット刃物台10の構成を示す。このタレット刃物台10は、NC旋盤等の自動旋盤に搭載可能な構成を有するものである。タレット刃物台10は、刃物台本体12と、刃物台本体12に旋回可能に支持されるタレット14と、旋回軸線14aを中心にタレット14を旋回割出運動（すなわち工具選択動作）させる割出駆動機構16と、タレット14に装着した後述する回転工具を回転運動（すなわち加工動作）させる回転駆動機構18とを備える。

【0012】

タレット14は、円柱又は角柱状の外形を有する中空の頭部20と、頭部20の軸線方向一端から軸線方向へ同心に延設される中空円筒状の軸部22とを備える。タレット14の頭部20は、刃物台本体12の前端面（図で右端）から外方へ突出して配置され、その外周面には、工具を装着する複数の工具装着部24が所定の割出角度毎に設けられる。それら工具装着部24には、バイト等の旋削工具26やドリル、フライス等の回転工具28を選択的に装着できる。また、タレット14の軸部22は、刃物台本体12に貫通形成されたタレット受容空洞部30に回転可能及び軸線方向移動可能に受容される。

【0013】

割出駆動機構16は、タレット14を旋回させるサーボモータ32と、タレット14とサーボモータ32との間に配置され、タレット14をサーボモータ32に解放可能に作用的に連結するクラッチ部34と、クラッチ部34を動作させるクラッチ駆動部36と、刃物台本体12とタレット14との間に配置され、タレット14を刃物台本体12に離脱可能に係合させる係合部38と、サーボモータ

32と係合部38との間に配置され、サーボモータ32の出力を係合部38に伝達して係合部38を動作させる出力伝達部40とを備える。割出駆動機構16においては、クラッチ駆動部36によってクラッチ部34が連結位置に置かれると、サーボモータ32のトルクは、クラッチ部34を介してタレット14に伝達されると同時に、出力伝達部40を介して係合部38を離脱位置に移動させるように作用し、それによりタレット14が旋回運動する。また、クラッチ駆動部36によってクラッチ部34が解放位置に置かれると、サーボモータ32のトルクはタレット14に伝達されなくなる一方で、サーボモータ32が出力伝達部40を介して係合部38を係合位置に移動させるので、タレット14が刃物台本体12上で割出位置に固定される。

【0014】

回転駆動機構18は、タレット14の軸部22を貫通して回転可能及び軸線方向移動可能に受容される駆動軸42と、タレット14の頭部20内で駆動軸42に固定される駆動歯車44と、駆動軸42を回転駆動するサーボモータ46とを備える。回転工具28を専用のホルダ48を介してタレット14の所望の工具装着部24に装着すると、回転工具28に連結される被動歯車50が、タレット頭部20内に位置する駆動歯車44に噛合し、それにより回転工具28が、駆動軸42を介してサーボモータ46の出力軸に作用的に連結される。この状態で、サーボモータ46が作動すると、回転工具28が所定の回転数比で回転する。なお、図示のタレット刃物台10では、タレット頭部20内で軸線方向へ離間して一対の駆動歯車44が設置されており、各工具装着部24の軸線方向へ異なる2箇所回転工具28を装着できるようになっている。

【0015】

上記構成を有するタレット刃物台10では、タレット14の割出駆動機構16と、回転工具28の回転駆動機構18とが、互いに機能的に独立して装備されている。しかし、タレット14が旋回割出運動する間に、所望の工具装着部24に装着した回転工具28は、被動歯車50を介して、休止中の回転駆動機構18に作用的に連結された状態を維持する。したがって、タレット14が刃物台本体12上で旋回割出運動すると、刃物台本体12に対して静止状態にある駆動歯車4

4上を、回転工具28の被動歯車50がタレット旋回運動に伴って転動することになり、結果として回転工具28が受動式に回転する。この機械構成では、タレット14の回転数と回転工具28の回転数との関係が、回転駆動機構18の駆動歯車44と回転工具28の被動歯車50との歯数比に依存して、一方が他方の整数倍にならない場合がある。

【0016】

タレット刃物台10には、例えば歯切り用のホブ52（図2）やポリゴン加工用のポリゴンカッタ54（図3）等の、被加工素材Wを所定速度で回転させながら切削工程を遂行する回転工具を装着することができる。ホブ52は、専用のホルダ56を介してタレット14の所望の工具装着部24に装着され、ホルダ56に内蔵した動力伝達装置（図示せず）によりホブ52に連結される被動歯車58が、タレット頭部20内の駆動歯車44に噛合する。同様に、ポリゴンカッタ54は、専用のホルダ60を介してタレット14の所望の工具装着部24に装着され、ホルダ60に内蔵した動力伝達装置（図示せず）によりポリゴンカッタ54に連結される被動歯車62が、タレット頭部20内の駆動歯車44に噛合する。

【0017】

タレット刃物台10にホブ52を装着したときに、駆動歯車44と被動歯車58との歯数比に依存して、タレット14の旋回割出運動の回転数とホブ52の受動回転の回転数とが非整数倍の関係を呈する場合には、割出位置で1つの工作物の歯切り工程を実施したホブ52が次の工作物に対する同じ歯切り工程で再び割出位置に配置されるまでの間に、タレット14が旋回割出運動の累計で1回転以上旋回すると、それら2度の割出位置でホブ52の刃64の位置（すなわち回転運動の位相）が互いにずれることになる。その結果、ホブ52によって歯切り加工された被加工素材は、歯切り工程完了時の工作物（歯車）の歯群の位置（座標）が、2度の歯切り工程で互いにずれて配置される場合がある。歯切り工程完了時の工作物の歯群がこのように工程毎に位置ずれを生じていると、この歯切り工程の次にフライス加工等の他の2次的加工工程を実施しようとする際に、その加工位置（座標）が工作物上で歯群に対して相対的に変動し、目標の工作物を完成できない結果となり得る。

【0018】

同様に、タレット刃物台10にポリゴンカッタ54を装着したときに、駆動歯車44と被動歯車62との歯数比に依存して、タレット14の旋回割出運動の回転数とポリゴンカッタ54の受動回転の回転数とが非整数倍の関係を呈する場合には、割出位置で1つの工作物のポリゴン加工工程を実施したポリゴンカッタ54が次の工作物に対する同じポリゴン加工工程で再び割出位置に配置されるまでの間に、タレット14が旋回割出運動の累計で1回転以上旋回すると、それら2度の割出位置でポリゴンカッタ54の刃66の位置（すなわち回転運動の位相）が互いにずれることになる。その結果、ポリゴンカッタ54によってポリゴン加工された被加工素材は、ポリゴン加工工程完了時の工作物（多角柱）の側面群の位置（座標）が、2度のポリゴン加工工程で互いにずれて配置される場合がある。ポリゴン加工工程完了時の工作物の側面群がこのように工程毎に位置ずれを生じていると、このポリゴン加工工程の次にフライス加工等の他の2次的加工工程を実施しようとする際に、その加工位置（座標）が工作物上で側面群に対して相対的に変動し、目標の工作物を完成できない結果となり得る。

【0019】

このような懸念を排除するための、本発明の一実施形態による工具選択動作制御方法を、図4を参照して以下に説明する。なお、図示のフローチャートにおける各処理は基本的に、自動旋盤等の工作機械に付設される後述する制御装置の処理部（CPU）が実行するものとする。制御装置の処理部は、タレット刃物台10の複数の工具装着部24に装着した工具の種類や、回転工具を含む場合の後述する位相合わせ作業の要否等の、予め作業者が制御装置の入力部を介して入力したデータを参照して、所要の処理を実行することができる。

【0020】

まず、制御装置の処理部は、タレット刃物台10の工具選択動作を制御するに際し、タレット14の複数の工具装着部24に装着した種々の工具に、回転工具（ドリル28、ホブ52、ポリゴンカッタ54等）が含まれているか否かを判断する（ステップ101）。なお、予め入力したデータからこの判断ができない場合は、ステップ101を省略する。そして、回転工具が含まれている場合は、ス

ステップ102で、タレット14の任意の工具装着部24に装着した回転工具28、52、54の回転運動の位相を、回転工具52、54が割出位置に配置される度に同一位相になるように合わせるか否かを選択する。

【0021】

回転工具28、52、54の回転運動の位相合わせを行なう場合は、ステップ103で、タレット14の旋回割出運動が同一旋回方向への累積で1回転未満となる「1回転未満制御」を実行し、1回転未満制御下でタレット14に工具選択動作を行なわせる。また、装着工具に回転工具が含まれていない場合、及び回転工具が含まれていても回転運動の位相合わせを行なわない場合は、ステップ104で、タレット14の個々の旋回割出運動がいずれの旋回方向でも半回転以下となる「近回り制御」を実行し、近回り制御下でタレット14に工具選択動作を行なわせる。

【0022】

ステップ103の1回転未満制御を実行するときには、制御装置の処理部は、現在使用中の現選択工具と次に使用する次指定工具との相互位置関係を考慮して、タレット14の旋回割出運動が同一旋回方向への累積で必ず360°未満になるように、旋回方向を適宜選定しながらタレット14に工具選択動作を行なわせる。したがって、タレット14の個々の旋回割出運動は、180°を超える遠回り動作となる場合がある。他方、ステップ104の近回り制御を実行するときには、制御装置の処理部は、現選択工具と次指定工具との相互位置関係に関わらず、タレット14の個々の旋回割出運動が必ず180°以下の近回り動作となるように、旋回方向を適宜選定しながらタレット14に工具選択動作を行なわせる。したがって、タレット14の旋回割出運動は、同一旋回方向への累積で1回転以上になる場合がある。

【0023】

このように、上記した工具選択動作制御方法においては、タレット14の二通りの工具選択動作のいずれかを作業者が意図的に選択して指定できる。そして制御装置の処理部は、その指定に基づき、工具選択動作に際してのタレット14の旋回方向を適宜選定する。したがって、上記工具選択動作制御方法によれば、加

エプログラム上で工具指定に加えてタレット旋回方向を指定する必要がなくなり、加工プログラムが簡略化されて、作業者の負担が軽減される。また、タレット 14 に装着した工具の種類や回転工具による切削工程後の 2 次的加工工程の有無等の、加工プログラムの内容に応じて、タレット 14 の工具選択動作を最適化できるので、加工プログラムのサイクル時間の無用な増加を可及的に防止することができる。

【0024】

上記した工具選択動作制御方法において、制御装置の処理部がタレット 14 の旋回方向を選定する際には、タレット 14 の複数の工具装着部 26 にそれぞれ任意旋回方向に沿って昇順に並ぶツール番号を付し、それらツール番号の指示によって選択工具を指定できる制御（例えば NC）方式を採用することが有利である。以下、図 5 及び図 6 を参照して、そのような制御方式を用いたタレット 14 の旋回方向選定手順の一例として、1 回転未満制御における旋回方向選定手順を説明する。

【0025】

図 5 に示すように、タレット 14 の複数の工具装着部 24 には、軸線方向前端面（図 1 で右端面）14b に向かって時計方向へ、昇順に並ぶツール番号 T20～T29 が付されている。このタレット刃物台 10 に対して 1 回転未満制御を実行する際には、図 6 に示すように、制御装置の処理部はまず、タレット 14 に装着した全ての工具のうち、加工作業に使用している現選択工具の工具装着部 24 のツール番号と、次に使用する次指定工具の工具装着部 24 のツール番号とを比較して、両者の大小を判断する（ステップ 105）。そして、現選択工具のツール番号が次指定工具のツール番号よりも大きい場合は、タレット 14 を向かって反時計方向 α （すなわちツール番号が減少する方向）へ旋回させる（ステップ 106）。また、現選択工具のツール番号が次指定工具のツール番号よりも小さい場合は、タレット 14 を向かって時計方向 β （すなわちツール番号が増加する方向）へ旋回させる（ステップ 107）。このような旋回方向選定手順により、タレット 14 の旋回割出運動は同一旋回方向への累積で必ず 360° 未満になる。

【0026】

次に図7を参照して、上記した工具選択動作制御方法を工作機械において実施するための本発明の一実施形態による制御装置の構成を説明する。この制御装置は、例として、数値制御（NC）旋盤に装備されるNC装置70の構成を有するが、本発明はこれに限定されず、NC装置とは別の他の制御装置を使用することもできる。

【0027】

NC装置70は、入力部72、表示部74、処理部（CPU）76、記憶部（ROM78及びRAM80）並びに駆動制御部82を備える。入力部72は、例えば数値キー付きのキーボード（図示せず）を有し、NC旋盤に装備したタレット刃物台10等の種々の刃物台及び主軸（以下、可動構造体84と総称する）の動作を制御するために必要なデータ（工具の選択、工作物の形状寸法、主軸回転数、工具の送り速度等）や、それらデータを含む各工具に関する加工プログラム（すなわちブロック列）が、入力部72で入力される。表示部74は、CRT（ブラウン管）やLCD（液晶ディスプレイ）等の表示装置（図示せず）を有し、入力部72で入力されたデータや加工プログラムを表示装置に表示したり、対話方式として表示装置上でシミュレーションしながらの自動プログラミングを可能にしたりする。

【0028】

記憶部を構成するROM78には、可動構造体84を駆動するための制御プログラムが予め格納されている。またRAM80には、選択動作記憶領域86等の、工具選択動作制御機能に関連する各種データの記憶領域が設けられている。さらに、入力部72で入力された複数の工具に関連するデータやそれらを含む加工プログラムは、CPU76の指示によりROM78又はRAM80に格納される。CPU76は、ROM78又はRAM80に記憶した各種データや加工プログラム並びにROM78に格納された制御プログラムに基づいて、駆動制御部82に作動指令を出力する。駆動制御部82は、CPU76からの作動指令に従い、タレット刃物台10の割出駆動源（サーボモータ）32及び回転駆動源（サーボモータ）46を含む種々の駆動機構88をそれぞれに制御して、NC旋盤に設置した種々の可動構造体84をそれぞれに作動させる。

【0 0 2 9】

表示部 7 4 は、例えば図 8 に示すように、N C 旋盤の機械構成を作業者が任意に追加、変更できるようにするための機械構成設定画面 9 0 を表示できる。そして、この機械構成設定画面 9 0 に、回転工具の回転運動の位相合わせ作業を実施するか否かを作業者が選択して指定できる指定欄 9 2 を設けることができる。作業者は、表示部 7 4 の表示装置に表示された機械構成設定画面 9 0 において、タレット 1 4 の任意の工具装着部 2 4 に装着した回転工具がタレット 1 4 の旋回割出運動により割出位置に配置されるとき、回転工具の回転運動の位相を、特定の位相に合わせるか否かを、指定欄 9 2 により指示できる。なお、機械構成設定画面 9 0 を含む種々の画面は、R A M 8 0 に予め格納される。

【0 0 3 0】

R A M 8 0 の選択動作記憶領域 8 6 には、前述した 1 回転未満制御及び近回り制御の各々におけるタレットの工具選択動作の規則が予め格納される。C P U 7 6 は、入力部 7 2 で回転工具の回転運動の位相を合わせるように指示されたときは、選択動作記憶領域 8 6 に格納された 1 回転未満制御の工具選択動作規則を読み出して、例えば図 6 に示す演算を実行し、駆動制御部 8 2 に、タレット 1 4 の旋回割出運動が同一旋回方向への累積で 1 回転未満となる 1 回転未満制御指令を発する。また C P U 7 6 は、入力部 7 2 で回転工具の回転運動の位相を合わせないように指示されたときは、選択動作記憶領域 8 6 に格納された近回り制御の工具選択動作規則を読み出して、駆動制御部 8 2 に、タレット 1 4 の個々の旋回割出運動がいずれの旋回方向でも半回転以下となる近回り制御指令を発する。

【0 0 3 1】**【発明の効果】**

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、任意の工具装着部に回転工具を装着可能なタレット刃物台において、タレットに装着した工具の種類や回転工具による切削工程後の 2 次的加工工程の有無等の、加工プログラムの内容に応じて、タレットの工具選択動作を、旋回割出運動の累計で 1 回転以上は旋回しない動作と、個々の旋回割出運動が半回転以下となる動作とから適宜選択して実行できるようになる。したがって本発明によれば、加工プログラムの複雑化を回避

して作業者の負担を軽減できるとともに、サイクル時間の無用な増加を可及的に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る工具選択動作制御方法を適用可能なタレット刃物台の構成を例示する断面図である。

【図 2】

回転工具の一例としてのホブを、図 1 のタレット刃物台に装着した状態で示す図で、(a) 部分切欠側面図、及び (b) 部分切欠正面図である。

【図 3】

回転工具の一例としてのポリゴンカッタを、図 1 のタレット刃物台に装着した状態で示す図で、(a) 部分切欠側面図、及び (b) 部分切欠正面図である。

【図 4】

本発明の一実施形態による工具選択動作制御方法を示すフローチャートである。

【図 5】

図 4 の工具選択動作制御方法を適用するタレットを例示する図である。

【図 6】

図 4 の工具選択動作制御方法における 1 回転未満制御の処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】

図 4 の工具選択動作制御方法を実行可能な本発明の一実施形態による制御装置の構成を示すブロック図である。

【図 8】

図 7 の制御装置の表示部に表示される画面を例示する図である。

【符号の説明】

10…タレット刃物台

14…タレット

24…工具装着部

3 2、4 6 …サーボモータ

5 2 …ホブ

5 4 …ポリゴンカッタ

7 0 …N C 装置

7 2 …入力部

7 4 …表示部

7 6 …C P U

7 8 …R O M

8 0 …R A M

8 2 …駆動制御部

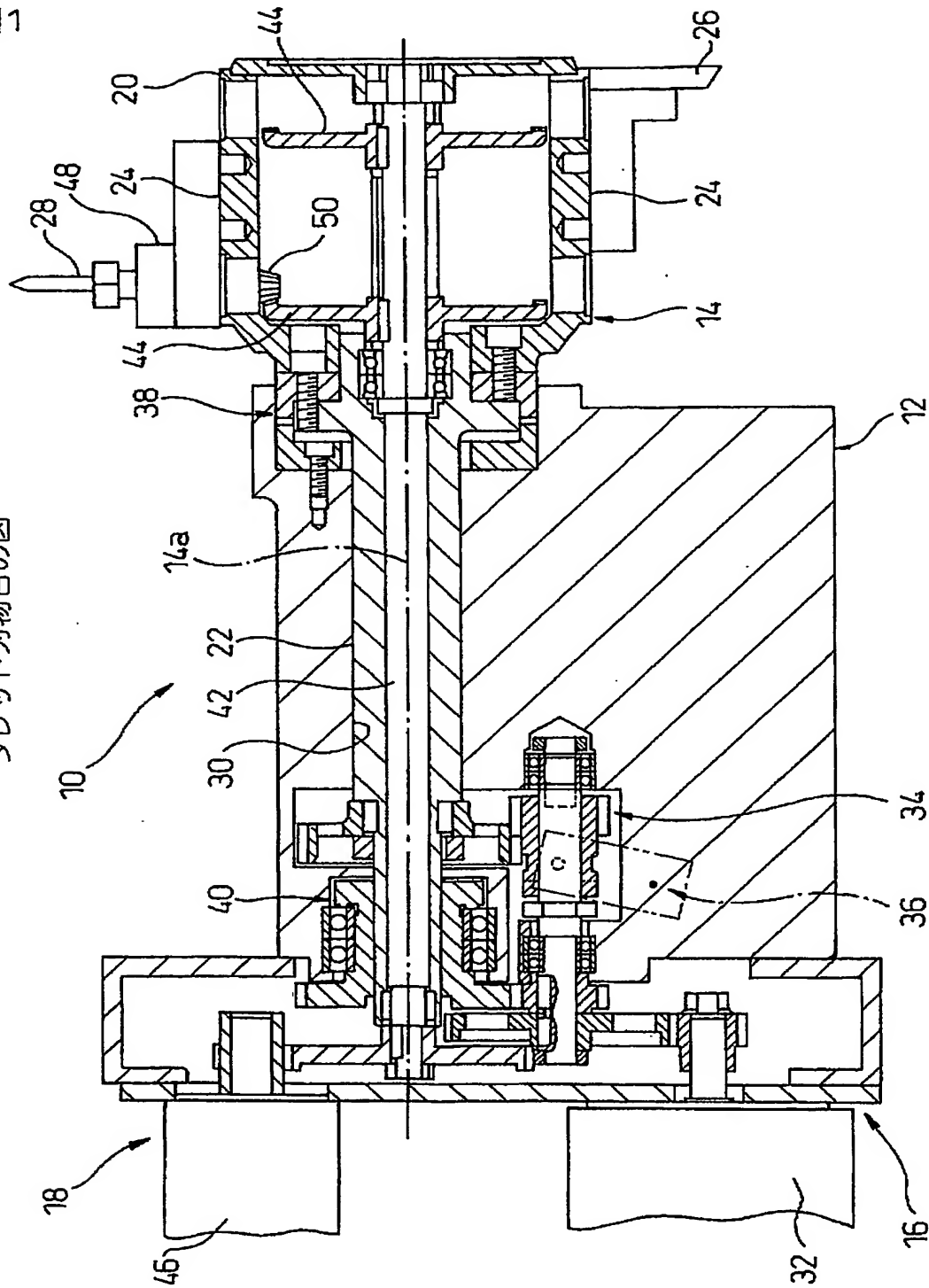
【書類名】

図面

【図 1】

図 1

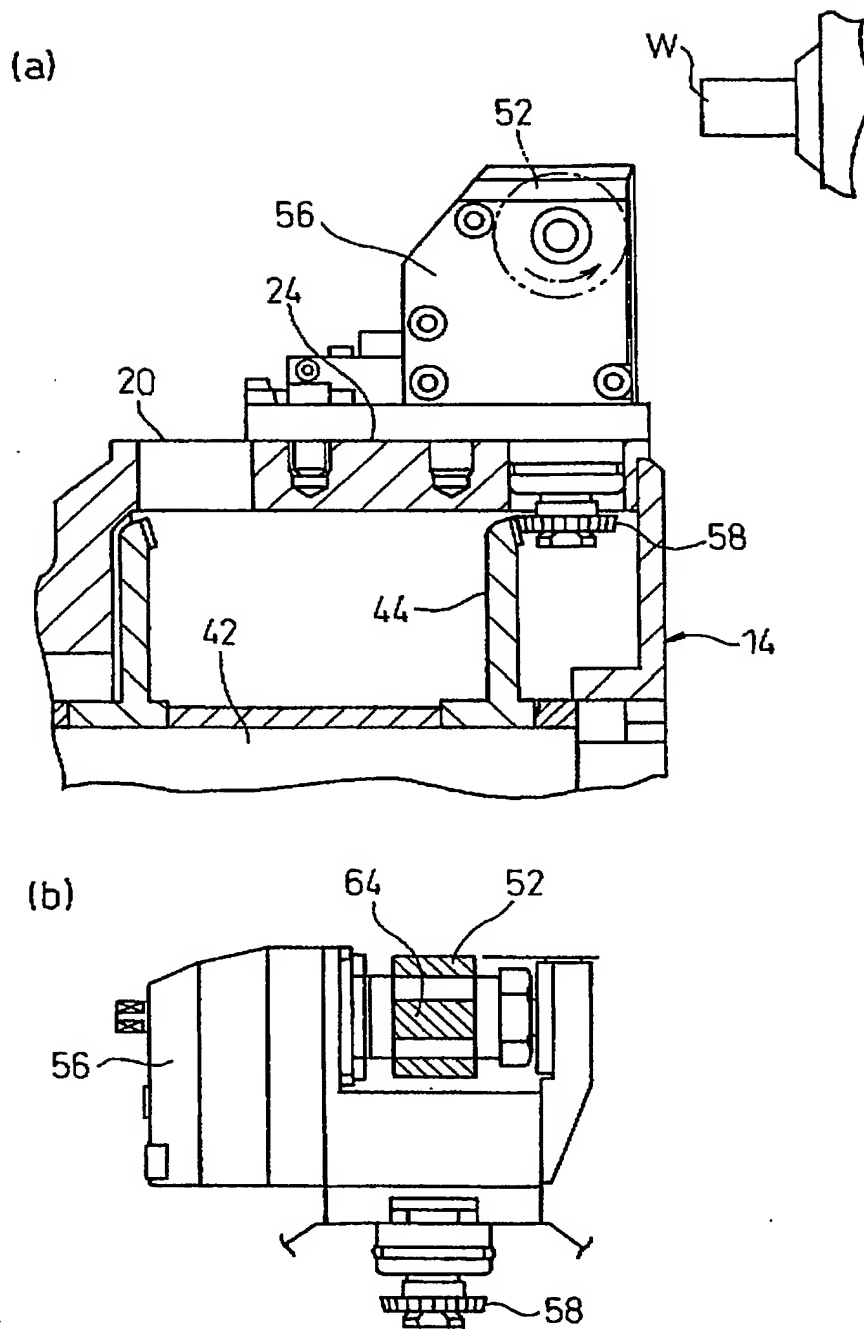
タレット刃物台の図



【図 2】

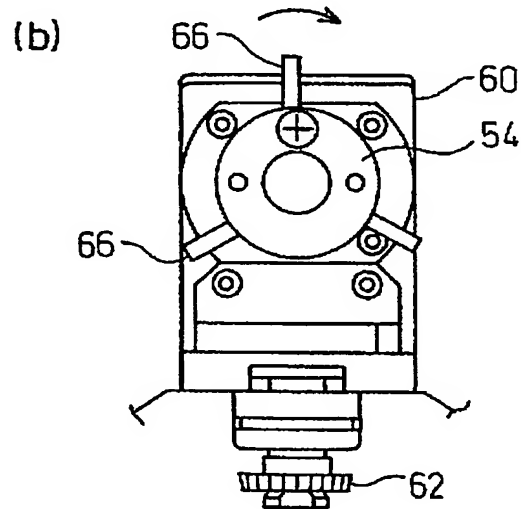
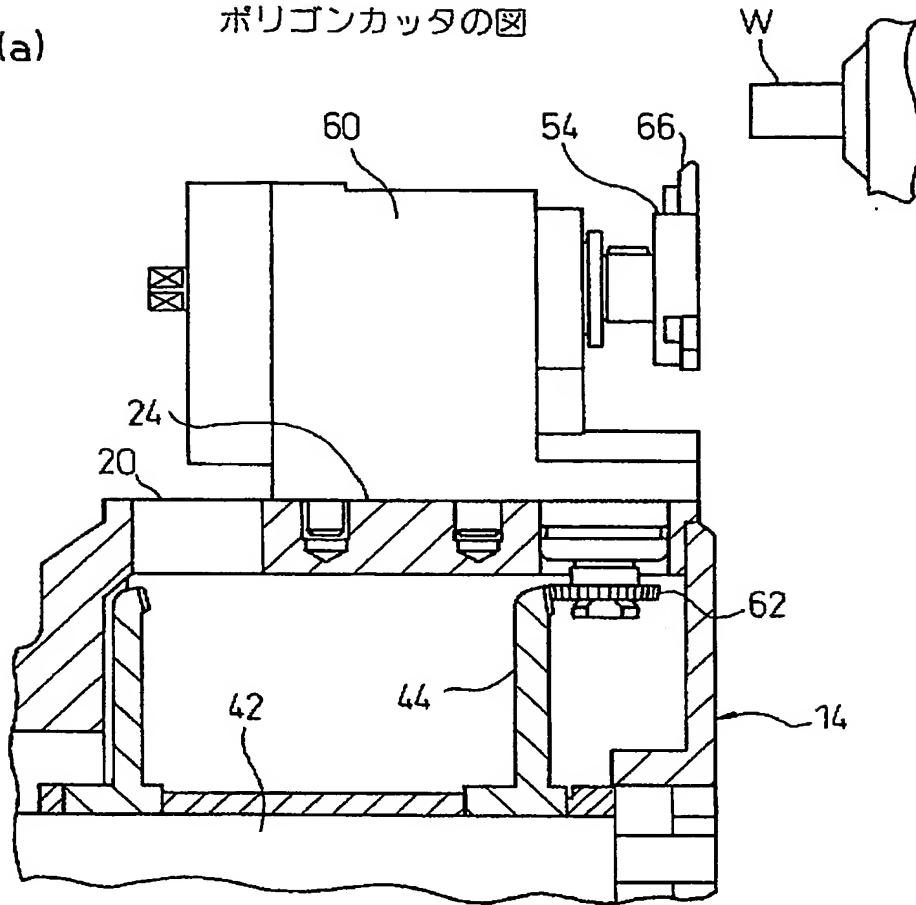
図 2

ホブの図



【図 3】

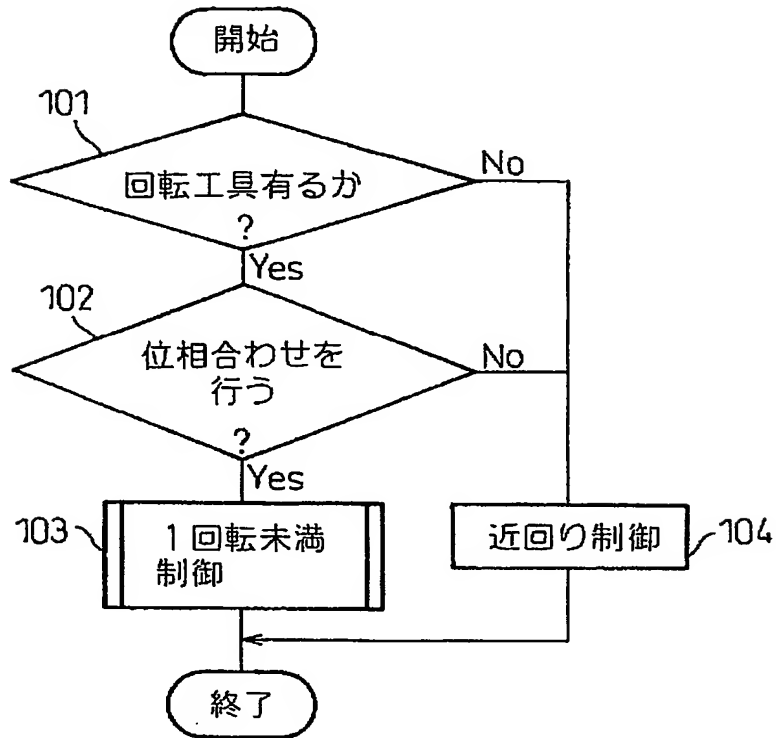
図3 (a) ポリゴンカッタの図



【図 4】

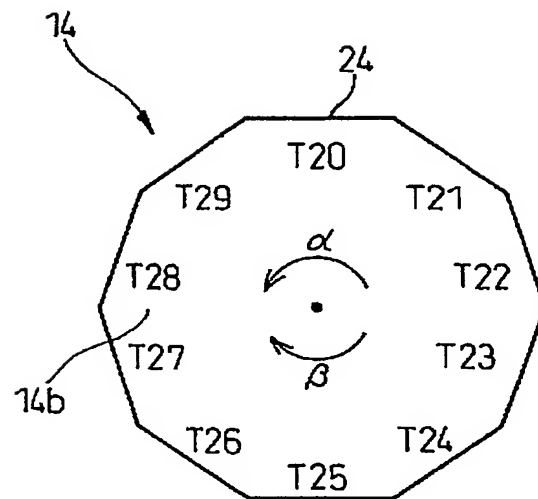
図 4

工具選択動作制御フロー



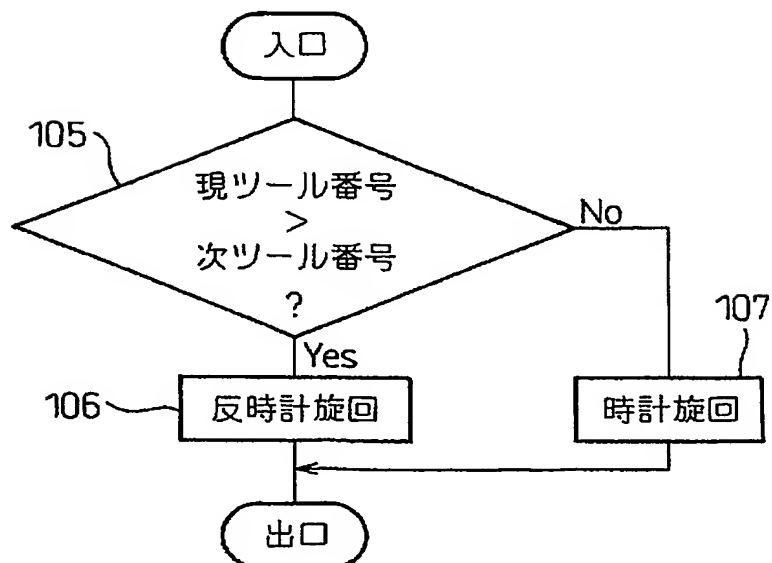
【図 5】

図5 タレットの図

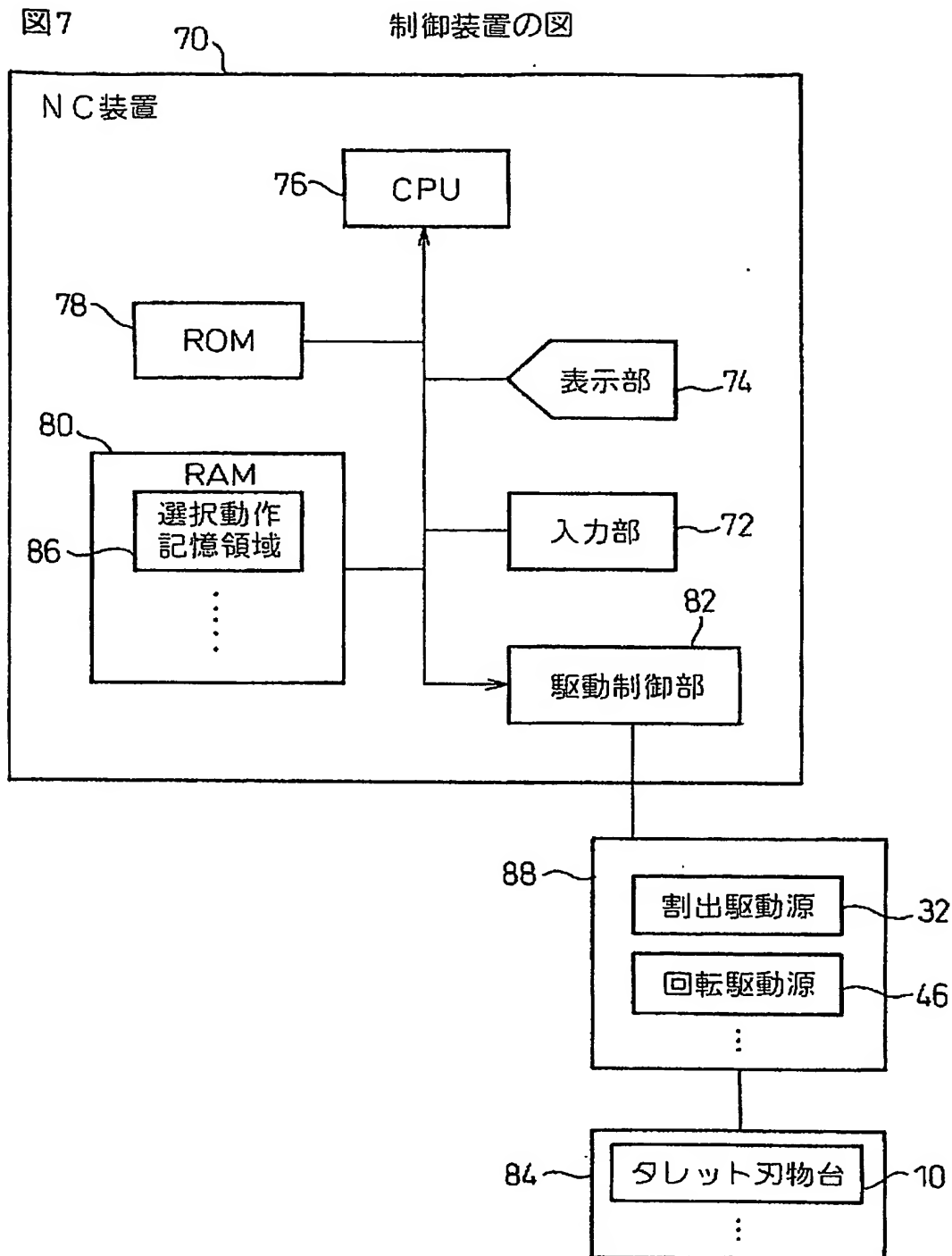


【図 6】

図6 1回転未満制御フロー



【図 7】



【図 8】

図 8 機械構成設定画面

機械構成設定

92 ☒ 回転工具位相合わせ実施

☐ . . .

☐ . . .

90

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回転工具を装着可能なタレット刃物台において、加工プログラムの内容に応じてタレットの工具選択動作を最適化できるようにする。

【解決手段】 まず、タレットに装着した種々の工具に、回転工具が含まれているか否かを判断し（ステップ101）、含まれている場合はステップ102で、タレットに装着した回転工具の回転運動の位相を、回転工具が割出位置に配置される度に同一位相になるように合わせるか否かを選択する。回転工具の回転運動の位相合わせを行なう場合は、ステップ103で、タレットの旋回割出運動が同一旋回方向への累積で1回転未満となる「1回転未満制御」を実行する。装着工具に回転工具が含まれていない場合、及び回転工具が含まれていても回転運動の位相合わせを行なわない場合は、ステップ104で、タレットの個々の旋回割出運動がいずれの旋回方向でも半回転以下となる「近回り制御」を実行する。

【選択図】 図4

特願 2 0 0 2 - 2 3 9 6 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 9 6 0]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 3 月 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号

氏 名

シチズン時計株式会社